UJI HIPOTESIS STATISTIK

5

Objektif :

1. Mahasiswa Mampu Memahami Pengertian dan Pembentukan Hipotesis Statistik.
2. Mahasiswa Mampu Memahami dan Menggunakan Uji Hipotesis Satu Nilai Rata-rata dan Beda Dua Nilai Rata-rata
3. Mahasiswa Mampu Memahami dan Menggunakan Uji Hipotesis Satu Proporsi dan Beda Dua Proporsi

---

5.1 Pengertian dan Pembentukan Hipotesis S tatistik

Hipotesis statistik adalah pernyataan/dugaan mengenai satu atau lebih popuasi. Pengujian hipotesis merupakan hal yang sangat penting dalam statistik inferensia. Penerimaan suatu hipotesis merupakan akibat tidak cukupnya bukti untuk menolak hipotesis yg diuji dan tidak berimplikasi bahwa hipotesis tersebut pasti benar. Dalam statistika dikenal dua macam hipotesis, yaitu :

- H_0 adalah hipotesis nol, yang dirumuskan dengan harapan akan ditolak atau pernyataan tidak adanya perbedaan karakteristik/parameter populasi. H_0 menyatakan dengan pasti sebuah nilai bagi parameter.
- H_1 adalah hipotesis alternatif jika H_0 ditolak (ditulis dalam bentuk ≠, <, >).

Tujuan Uji Hipotesis

Tujuan uji hipotesis adalah untuk menentukan apakah dugaan tentang karakteristik suatu populasi memperoleh dukungan kuat oleh informasi yang berasal dari sampel atau tidak. Jika dengan menggunakan prosedur uji hipotesis, berdasarkan data yang dikumpulkan peneliti berhasil membuktikan kebenaran hipotesis alternatif yang diajukannya, dikatakan bahwa hipotesis nol (yang bersesuaian dengan hipotesis alternatif tersebut) 'ditolak'.

Sebaliknya, hipotesis nol tidak pernah dapat dibuktikan kebenarannya dengan menggunakan prosedur uji hipotesis.

Contoh :

Misalkan hendak dibuktikan rerata waktu tunggu konsumen yang datang ke sebuah kantor pelayanan masyarakat kurang daripada 15 menit. Rerata waktu tunggu yang lebih lama daripada 15 menit dianggap tidak memuaskan dan akan mengakibatkan perlunya dilakukan perombakan dalam tata kerja di kantor pelayanan tersebut. Hipotesis nol dan hipotesis alternatif yang diajukan di sini adalah :

$$H_0 : \mu \leq 15 \; versus \; H_1 : \mu > 15$$

Jika data yang terkumpul mendukung secara kuat pernyataan hipotesis alternatif $H_1 : \mu > 15$, dinyatakan kesimpulan bahwa hipotesis nol $H_0 : \mu \leq 15$ ditolak, sebaliknya jika data yang ada tidak mendukung pernyataan hipotesis alternatif $H_1 : \mu > 15$, dinyatakan kesimpulan bahwa hipotesis nol $H_0 : \mu \leq 15$ tidak ditolak.

5.1.2 Tipe Kesalahan dalam Pengujian Hipotesis

Terdapat dua jenis kesalahan/*error*/galat dalam pengujian hipotesis statistik, yaitu :

- **Kesalahan Tipe I :** Suatu kesalahan bila menolak hipotesis nol (H_0) yang benar (seharusnya diterima). Dalam hal ini tingkat kesalahan dinyatakan dengan α.
  α disebut juga *level of significance* (taraf signifikan atau taraf nyata) yang nilainya $0 \leq \alpha \leq 1$
- **Kesalahan Tipe II :** Kesalahan bila menerima hipotesis nol (H_0) yang salah (seharusnya ditolak). Tingkat kesalahan untuk ini dinyatakan dengan β.
  Nilainya $0 \leq \beta \leq 1$

  Berdasarkan hal tersebut, maka hubungan antara keputusan menolak atau menerima hipotesis dapat digambarkan seperti berikut :

Keputusan	**Keadaan sebenarnya**	
	Hipotesis nol benar	**Hipotesis nol salah**
Terima hipotesis	Tidak membuat kesalahan	Kesalahan tipe II
Menolak hipotesis	Kesalahan Tipe I	Tidak membuat kesalahan

Dari tabel tersebut, dapat dijelaskan sebagai berikut :

1. Keputusan menerima **hipotesis nol yang benar**, berarti **tidak membuat kesalahan**.
2. Keputusan menerima **hipotesis nol yang salah**, berarti terjadi **kesalahan Tipe II**.
3. Membuat keputusan menolak **hipotesis nol yang benar**, berarti terjadi **kesalahan Tipe I**.
4. Keputusan menolak **hipotesis nol yang salah**, berarti **tidak membuat kesalahan**.

5.1.3 Prinsip dan Arah Pengujian Hipotesis

Terdapat dua tipe hipotesis :

1. Hipotesis Satu Arah (atau Hipotesis Satu Sisi)

   Jika hipotesis alternatif menunjukkan tanda > atau <. Hal ini dikarenakan peneliti atau perancang hipotesis, menginginkan suatu perubahan satu arah, misalnya apakah meningkat, apakah terjadi penurunan, dan sebagainya.

   Contoh:

   Sebuah perusahaan rokok menyatakan bahwa kadar nikotin rata-rata rokok yang diproduksinya tidak melebihi 2,5 miligram (tidak melebihi berarti kurang dari, berarti satu arah saja, $H_0 : \mu \leq 2{,}5$ dan $H_1 : \mu > 2{,}5$).

2. Hipotesis Dua Arah (atau Hipotesis Dua Sisi)

   Jika hipotesis alternatif menunjukkan tanda ≠.

   Misalkan $H_0 : \mu = 20$, lawan $H_1 : \mu \neq 20$

   Ini berarti hipotesis alternatifnya memiliki dua definisi, $H_1 : \mu > 20$ dan/atau $H_1 : \mu < 20$. Hal ini dikarenakan peneliti menginginkan **suatu perbedaan.**

   Contoh:

   Sebuah pabrik sereal ingin mengetes unjuk kerja dari mesin pengisinya. Mesin tersebut dirancang untuk mengisi 12 ons setiap boksnya. Pada kasus ini, peneliti hanya ingin menguji apakah rata-rata mesin pengisi tersebut dapat mengisi 12 ons setiap boksnya atau tidak, artinya apakah $\mu \neq 12$? Sehingga hipotesisnya bersifat dua arah, yaitu $H_0 : \mu = 12$, dan $H_1 : \mu \neq 12$.

5.1.4 Daerah Penolakan

Daerah penolakan (daerah kritis) adalah area pada distribusi sampling yang lebih ekstrim daripada nilai batas (nilai kritis). Letak statistik penguji pada distribusi samplingnya akan menentukan kesimpulan uji hipotesis:

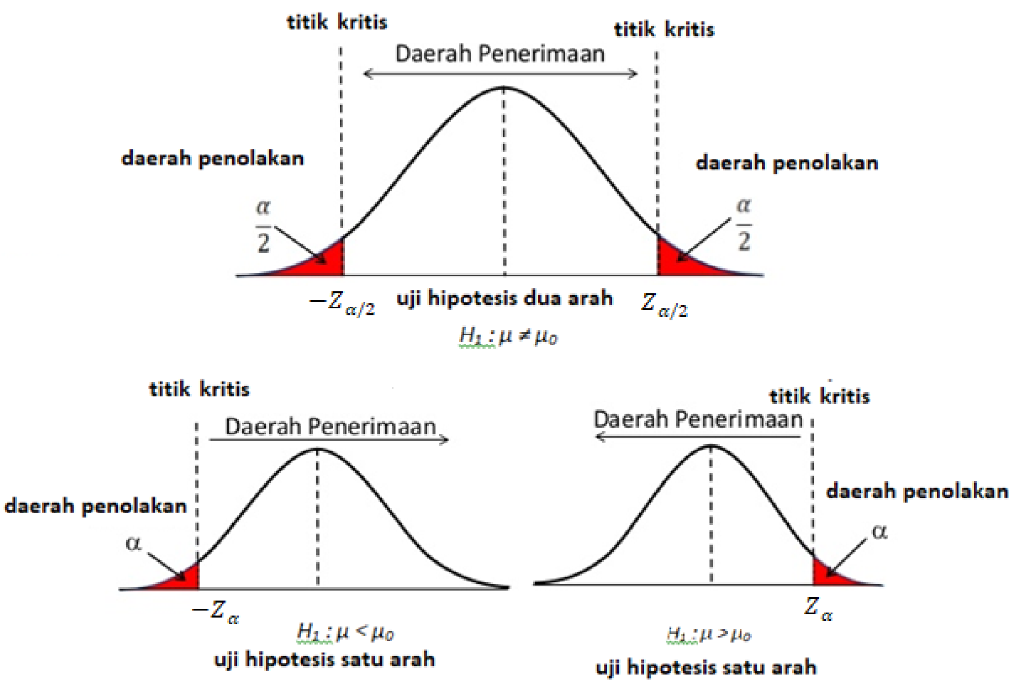
- Jika nilai statistik penguji terletak pada daerah kritis distribusi samplingnya, maka kesimpulannya hipotesis nol ditolak.

- Jika nilai statistik penguji terletak di luar daerah kritis, maka kesimpulannya hipotesis nol tidak ditolak.

  Untuk statistik penguji yang berdistribusi *Z* atau *t*, daerah penolakan uji hipotesisnya sebagai berikut :

H_0	H_1	Daerah Penolakan	
		Uji *Z*	Uji *t*
$\mu \leq \mu_0$	$\mu > \mu_0$	$Z_{uji} > Z_\alpha$	$t_{uji} > t_\alpha$
$\mu \geq \mu_0$	$\mu < \mu_0$	$Z_{uji} < -Z_\alpha$	$t_{uji} < -t_\alpha$
$\mu = \mu_0$	$\mu \neq \mu_0$	$Z_{uji} < -Z_{\alpha/2}$ $Z_{uji} > Z_{\alpha/2}$	$t_{uji} < -t_{\alpha/2}$ $t_{uji} > t_{\alpha/2}$

Dapat disimpulkan bahwa daerah penolakan hipotesis nol merupakan daerah yang berwarna merah pada Gambar 5.1 di bawah ini



Gambar 5.1

Beberapa nilai z yang penting :

$Z_{5\%} = Z_{0,05} = 1.65$ $\qquad$ $Z_{2,5\%} = Z_{0,025} = 1.96$

$Z_{1\%}$ = $Z_{0,01}$ = 2.33 $\qquad\qquad$ $Z_{0,5\%}$ = $Z_{0,005}$ = 2.57

5.1.5 Langkah-langkah Uji Hipotesis

Langkah-langkah pengerjaan uji hipotesis secara umum adalah sama, baik itu untuk uji hipotesis rata-rata maupun proporsi. Secara singkat, kita tentukan terlebih dahulu hipotesis nol dan alternatifnya, tentukan statistik uji, lalu bandingkan dengan nilai kritis acuan untuk menarik kesimpulan. Langkah-langkah yang lebih rinci berikut ini dapat digunakan untuk persoalan pengujian hipotesis 5.2 sampai 5.5:

1. Tentukan H_0 dan H_1
2. Tentukan statistik uji [z atau t]
3. Tentukan arah pengujian [1 atau 2]
4. Taraf nyata pengujian [α atau α/2]
5. Tentukan nilai titik kritis atau daerah penerimaan-penolakan H_0
6. Cari nilai statistik hitung
7. Tentukan kesimpulan [terima atau tolak H_0]

5.2 Uji Hipotesis Satu Nilai Rata-rata

5.2.1 Uji Hipotesis Rata-rata Sampel Besar

Prosedur Uji Hipotesis (n ≥ 30)

H_0	Nilai Uji Statistik	H_1	Daerah Kritis
$\mu = \mu_0$	$Z = \dfrac{\bar{x} - \mu_0}{s/\sqrt{n}}$ s dapat diganti dengan s	$\mu \neq \mu_0$	$Z < -Z_{\alpha/2}$ atau $Z > Z_{\alpha/2}$
$\mu \leq \mu_0$		$\mu > \mu_0$	$Z > Z_{\alpha}$
$\mu \geq \mu_0$		$\mu < \mu_0$	$Z < -Z_{\alpha}$

Contoh :

Pemilik pabrik susu ANDCOW menyatakan bahwa penjualan susu tiap bulannya paling sedikit terjual 758 pcs. Dengan mengambil sampel sebanyak 57 bulan dan simpangan baku 511 pcs, diketahui rata-rata penjualannya sebanyak 571 pcs. Ujilah hipotesis tersebut dengan taraf nyata 5%!

Penyelesaian :

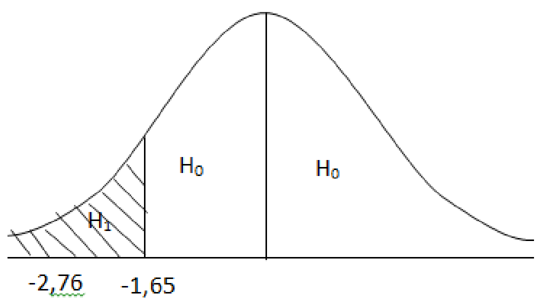
Diketahui: $\overline{X}$ = 571 s = 511 n = 57 μ_0 = 758 α = 5%

1. H_0 : $\mu \geq 758$ vs H_1 : $\mu < 758$
2. Statistik Uji : Z $\rightarrow$ karena sampel besar
3. Arah Pengujian : 1 Arah
4. Taraf Nyata Pengujian = α = 5% = 0.05
5. Daerah Kritis $\rightarrow Z < -Z_{0,05}$ ** = Z <- 1,65
6. Statistik Hitung

$$Z = \frac{\bar{x} - \mu_0}{s/\sqrt{n}} = \frac{571 - 758}{511/\sqrt{57}} = -2,76$$

7. Kesimpulan : Z hitung = -2.76 < $-Z_{0,05}$ ada di daerah penolakan H_0

   H_0 ditolak, H_1 diterima**.** Penjualan susu ANDCOW setiap bulannya terjual kurang dari 758 pcs

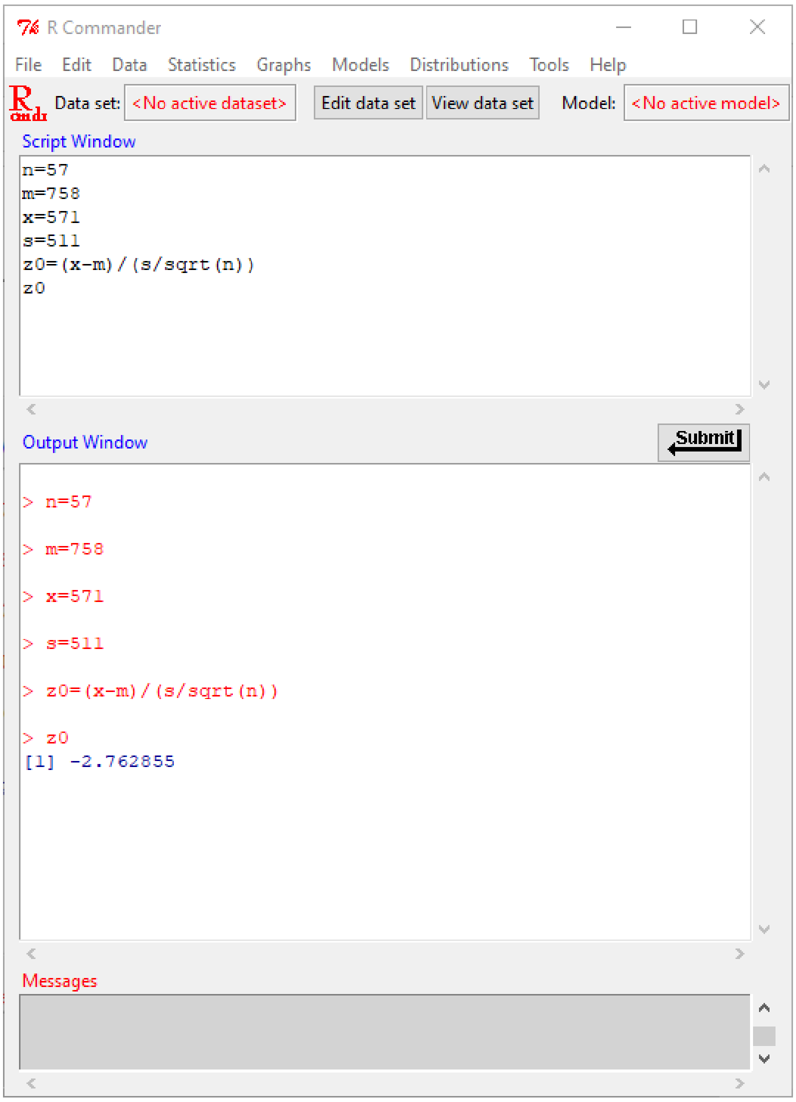


LANGKAH-LANGKAH PENGERJAAN SOFTWARE

1. Tekan R Commander pada *desktop* lalu akan muncul tampilan seperti di bawah ini :

Gambar 5.2 Tampilan Awal R Commander

2. Ketikkan data pada *Script Window* seperti di bawah ini, setelah itu blok semua tulisan atau Ctrl+A dan klik submit/kirim, maka hasilnya akan terlihat pada *output window* seperti berikut :



Gambar 5.3 Tampilan *Output* R Commander

5.2.2 Uji Hipotesis Rata-rata Sampel Kecil

Prosedur Uji Hipotesis (n < 30)

H_0	Nilai Uji Statistik	H_1	Daerah Kritis
$\mu = \mu_0$	$t = \dfrac{\bar{x} - \mu_0}{s/\sqrt{n}}$	$\mu \neq \mu_0$	$t < -t_{db;\alpha/2}$ atau $t > t_{db;\alpha/2}$

$\mu \leq \mu_0$		$\mu > \mu_0$	$t > t_{db;\alpha}$
$\mu \geq \mu_0$		$\mu < \mu_0$	$t < -t_{db;\alpha}$

db = n-1

Contoh 2:

PT. Alfalible adalah sebuah perusahaan permen lollipop aneka rasa yang meramalkan bahwa pada akhir tahun dapat menjual sebanyak 1.500 permen. Untuk menguji apakah hipotesis tersebut benar, maka perusahaan melakukan pengujian terhadap 25 permen, yaitu :

Varian	Jumlah
Coklat	6
Strawberry	6
Vanilla	5
Melon	4
Anggur	4

Diketahui rata-rata sampel (rata-rata penjualan produk) 1.700/hari dengan simpangan baku 1.650/hari. Apakah hasil penelitian tersebut sesuai dengan hipotesis awal perusahaan? Ujilah dengan taraf nyata 1%!

Penyelesaian :

Diketahui :

n = 25

α = 1%

μ_0 = 1500

$\overline{X}$ = 1700

s = 1650

1. H_0 : $\mu = 1500$ H_1 : $\mu \neq 1500$
2. Statistik Uji : t $\rightarrow$ karena sampel kecil
3. Arah Pengujian : 2 Arah
4. Taraf Nyata Pengujian

   α = 1% = 0.01

   $\alpha/2$ = 0.005
5. Daerah Kritis

   db = n - 1 = 15 - 1 = 14

   Daerah Kritis $\rightarrow t < -t_{db;\alpha/2}$ dan $t > t_{db;\alpha/2}$

   t < -t (14; 0,005) $\rightarrow$ t < -2.977 dan

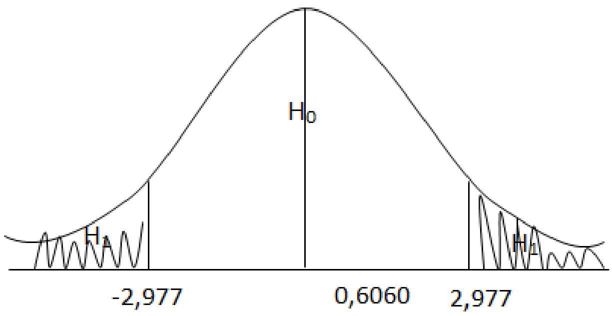
   t > t (14; 0,005) $\rightarrow$ t > 2.977
6. Statistik Hitung

$$t = \frac{\bar{x} - \mu_0}{s/\sqrt{n}} = \frac{1700 - 1500}{1650/\sqrt{25}} = 0{,}6060$$

7. Kesimpulan :

   Karena, $-t_{(14;\ 0,005)} = -2.977 \leq t_{hitung} = 0{,}6060 \leq t_{(14;\ 0,005)} = 2.977$, maka H_0 diterima.

   Jadi, pendapat perusahaan bahwa pada akhir tahun dapat terjual 1.500 permen lollipop adalah benar.

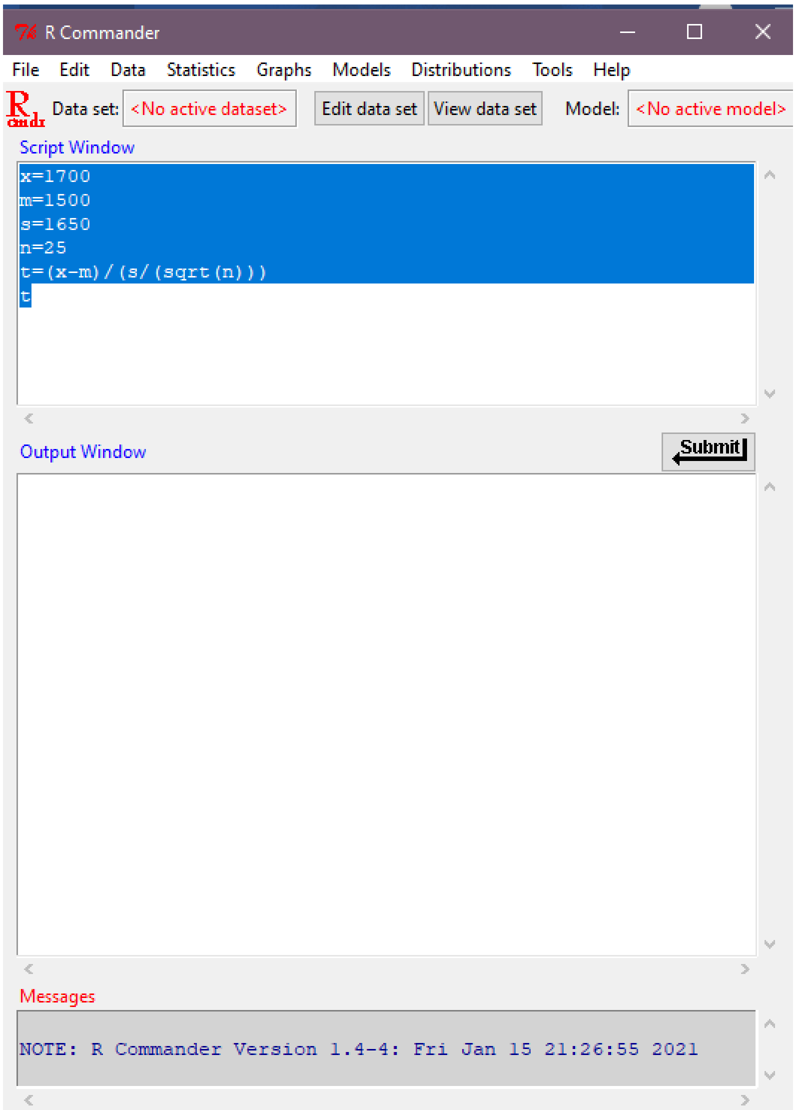


LANGKAH-LANGKAH PENGERJAAN SOFTWARE

1. Buka *software* R Commander, kemudian masukkan data pada *Script Window* :

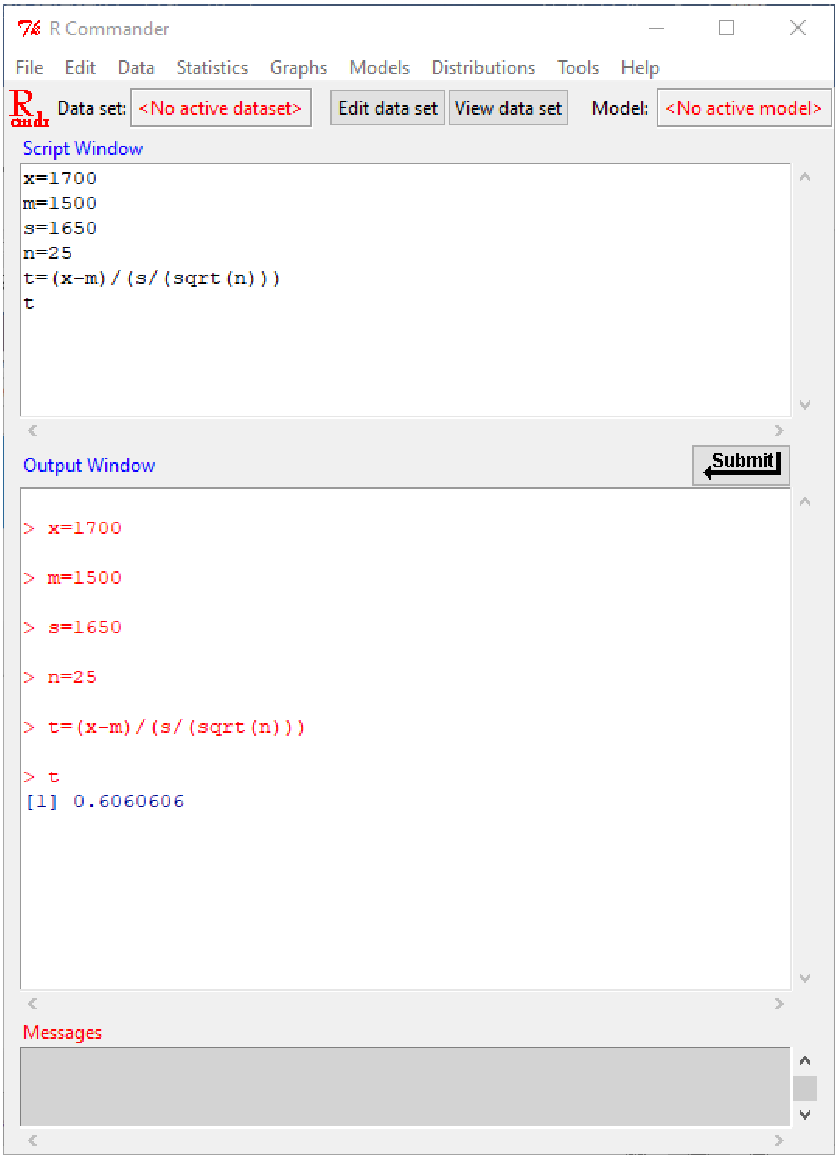
Gambar 5.4 Tampilan Awal R Commander

2. Blok semua data yang ada pada *Script Window*



Gambar 5.5 Tampilan R Commander Yang Telah Diinput Data

3. Setelah itu klik submit, maka akan muncul hasil t nya :



Gambar 5.6 Hasil Pada *Output Window*

5.3 Uji Hipotesis Beda Dua Nilai Rata-rata

5.3.1 Uji Hipotesis Sampel Besar

Prosedur Uji Hipotesis ($n \geq 30$)

Untuk simpangan baku populasi :

$$\mathrm{Z_0} = \frac{(\bar{\mathrm{x}}_1 - \bar{\mathrm{x}}_2) - \mathrm{d_0}}{\sqrt{\frac{\mathrm{s}_1^2}{\mathrm{n}_1} + \frac{\mathrm{s}_2^2}{\mathrm{n}_2}}}$$

$$\mathrm{d_0} = \mu_1 - \mu_2$$

Untuk simpangan baku sampel :

$$Z_0 = \frac{(\bar{x}_1 - \bar{x}_2) - \mathrm{d_0}}{\sqrt{\frac{\mathrm{s}_1^2}{n_1} + \frac{\mathrm{s}_2^2}{n_2}}}$$

Contoh 3:

Berikut adalah data rata-rata banyak hari membolos karyawan (hari/tahun) Planet Store di dua divisi berbeda :

	Penjualan	Produksi
Rata-rata Banyaknya Membolos (hari/tahun)	$\bar{x}_1 = 71$	$\bar{x}_2 = 18$
Simpangan Baku	$\mathrm{s}_1 = 15$	$\mathrm{s}_2 = 51$
Ukuran Sampel	$n_1 = 80$	$n_2 = 71$

Dengan taraf nyata 5%, apakah perbedaan rata-rata banyaknya hari membolos di kedua divisi pada Planet Store paling banyak 51 hari/tahun, ujilah hipotesisnya!

Penyelesaian :

Diketahui :

$\bar{x}_1 = 71$	$\alpha = 5\,\%$	$\mathrm{s}_1 = 15$	$\mathrm{n}_1 = 80$
$\bar{x}_2 = 18$	$\mathrm{d_0} = 51$	$\mathrm{s}_2 = 51$	$\mathrm{n}_2 = 71$

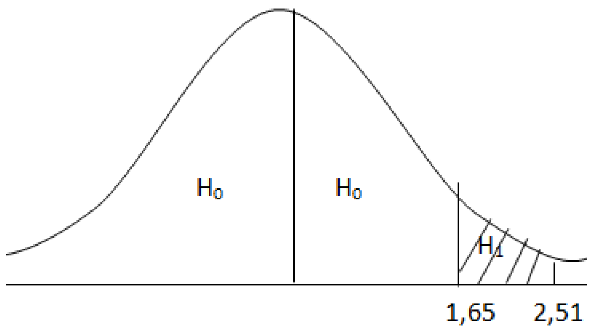
1. $H_0 : \mu_1 - \mu_2 \leq 51$ $H_1 : \mu_1 - \mu_2 > 51$
2. Statistik Uji : Z $\rightarrow$ karena sampel besar
3. Arah Pengujian : 1 Arah
4. Taraf Nyata Pengujian = α = 5%
5. Titik Kritis $\rightarrow$ Z > $Z_{5\%}$ $\rightarrow$ Z > 1.65
6. Statistik Hitung

$$Z = \frac{(\bar{x}_1 - \bar{x}_2) - \mathrm{d}_0}{\sqrt{\frac{s_1^2}{n_1} + \frac{s_2^2}{n_2}}} = \frac{(71 - 18) - 51}{\sqrt{\frac{225}{80} + \frac{2601}{71}}} = 0{,}32$$

7. Kesimpulan : Z hitung = 0,32 < 1,65

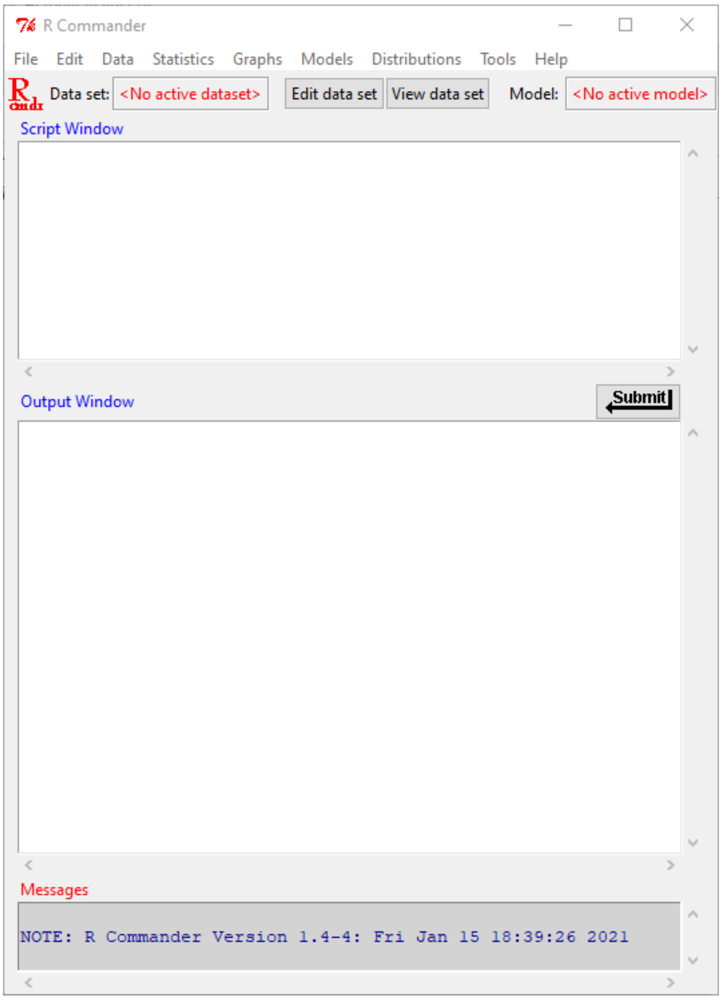
   H_0 diterima, H_1 ditolak.

   Jadi, perbedaan rata-rata banyaknya hari membolos di kedua divisi paling banyak 51 hari/tahun.



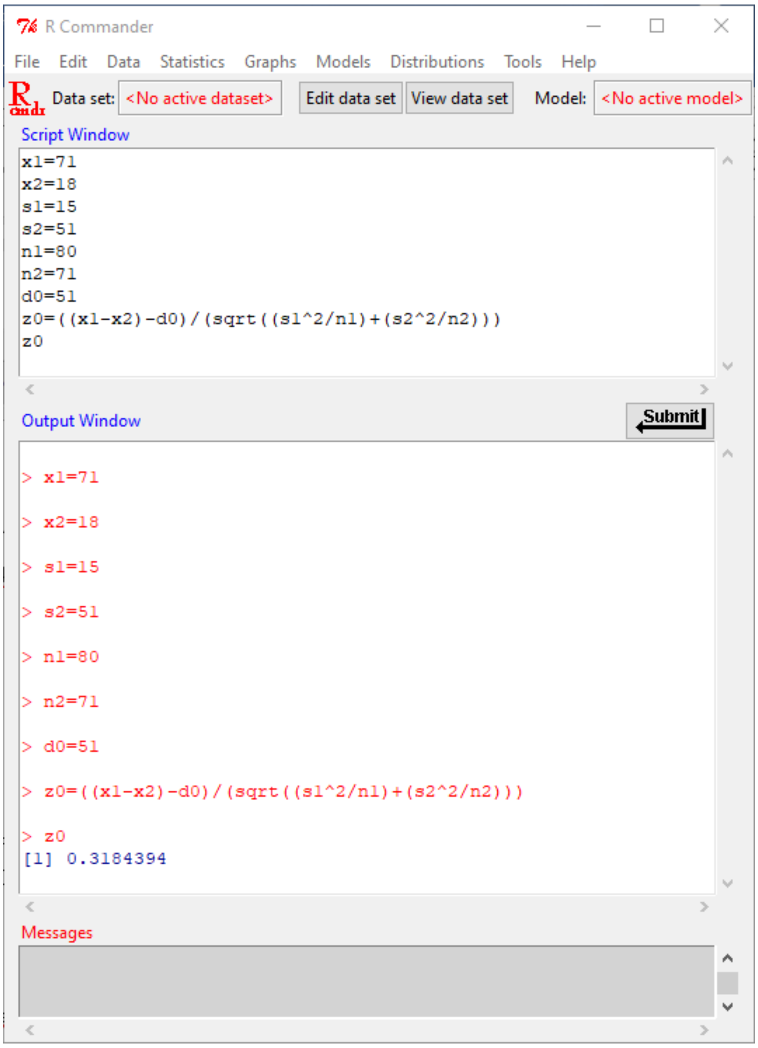
LANGKAH-LANGKAH PENGERJAAN SOFTWARE

1. Tekan R Commander pada *desktop* lalu akan muncul tampilan seperti di bawah ini :



Gambar 5.7 Tampilan Awal R Commander

2. Ketikkan data pada *Script Window* seperti di bawah ini, setelah itu blok semua tulisan atau Ctrl+A dan klik submit/kirim, maka hasilnya akan terlihat pada *output window* seperti berikut :



Gambar 5.8 Tampilan *Output* R Commander

5.3.2 Uji Hipotesis Sampel Kecil

Prosedur Uji Hipotesis (n < 30)

$$t = \frac{(\bar{x}_1 - \bar{x}_2) - d_0}{\sqrt{\frac{s_1^2}{n_1} + \frac{s_2^2}{n_2}}}$$

Untuk pengamatan berpasangan:

$$t_0 = \frac{\bar{d}}{\frac{s_d}{\sqrt{n}}}$$

$$\bar{d} = \frac{\sum d}{n}$$

$$S_d^2 = \frac{\sum d^2 - \frac{(\sum d)^2}{n}}{n-1}$$

$$S_d = \sqrt{S_d^2}$$

Contoh 4:

Perusahaan tekstil memiliki dua produksi yang dapat dilihat pada tabel berikut ini :

	Batik	Tenun
Rata-rata	$\bar{x}_1 = 23$	$\bar{x}_2 = 20$
Simpangan Baku	$s_1 = 6$	$s_2 = 5$
Ukuran Sampel	$n_1 = 14$	$n_2 = 14$

Ujilah dengan taraf nyata 5%, apakah produksi antara kedua hasil tekstil tersebut lebih dari sama dengan 5!

Penyelesaian :

Diketahui =

$n_1 = 14$ $n_2 = 14$ $d_0 = 5$

$\bar{x}_1 = 23$ $\bar{x}_2 = 20$

$s_1 = 6 \qquad s_2 = 5$

1. $H_0 : \mu_1 - \mu_2 \geq 5 \qquad H_1 : \mu_1 - \mu_2 < 5$
2. Statistik Uji : t → karena sampel kecil
3. Arah Pengujian : 1 Arah
4. Taraf Nyata Pengujian

   α = 5% = 0,05
5. Titik Kritis

   db = $n_1 + n_2 - 2$ = 14 + 14 – 2 = 26

   Titik kritis → t (26; 0,05) = -1,706
6. Statistik Hitung

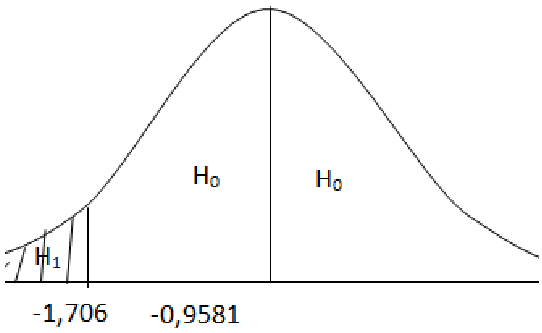
   $$t = \frac{(\bar{x}_1 - \bar{x}_2) - d_0}{\sqrt{\frac{s_1^2}{n_1} + \frac{s_2^2}{n_2}}}$$

   $$t = \frac{(23 - 20) - 5}{\sqrt{\frac{6^2}{14} + \frac{5^2}{14}}} = -0,9581$$
7. Kesimpulan :

   Karena, t hitung = -0,9581 > t (26; 0,05) = -1,706, maka H_0 diterima.

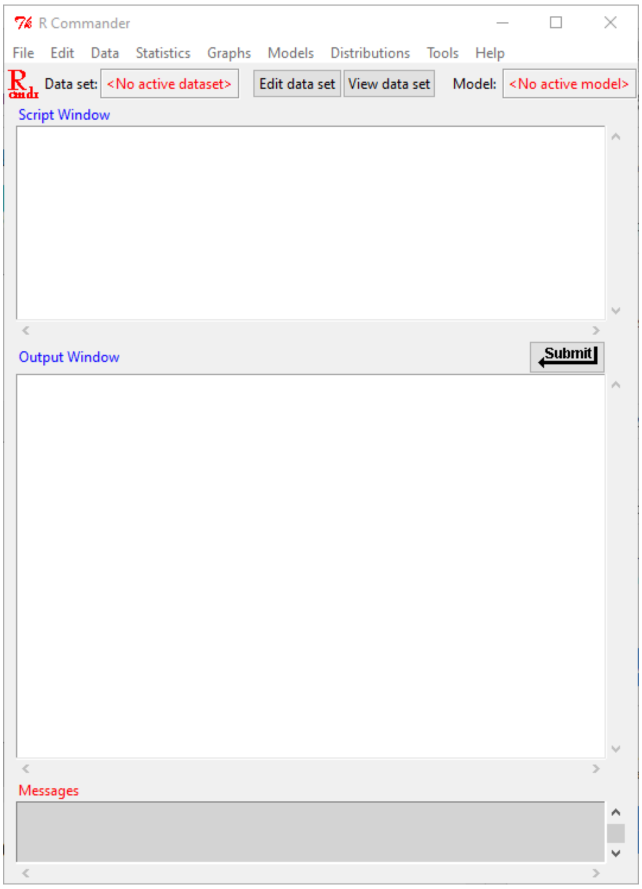
   H_0 diterima, H_1 ditolak.

   Jadi, perbedaan produksi antara batik dan tenun lebih dari sama dengan 5 adalah benar.



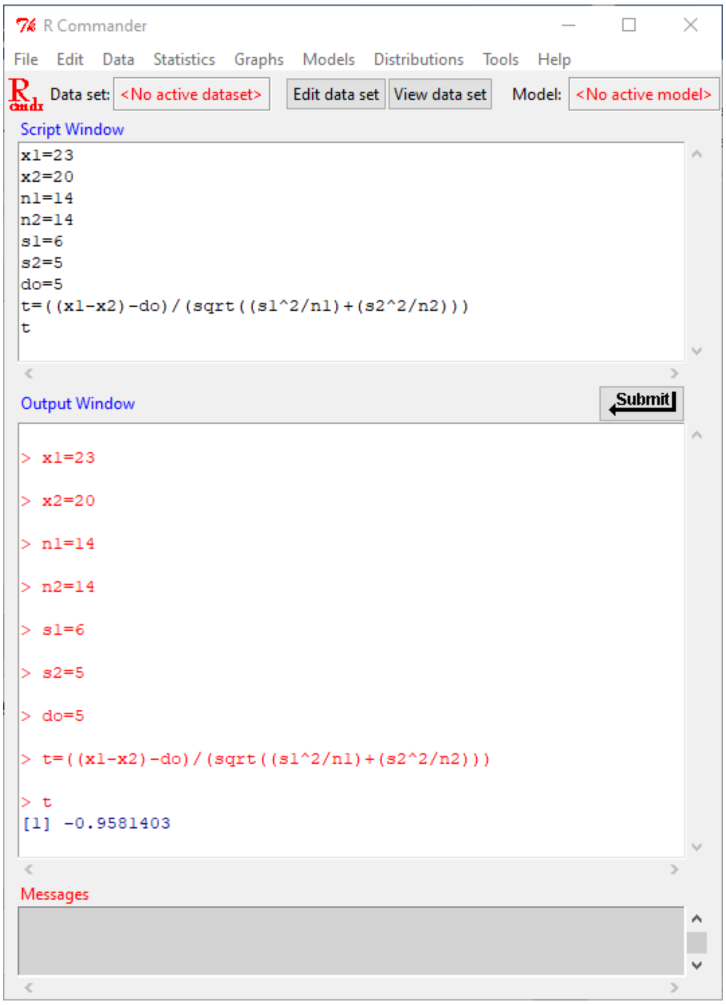
LANGKAH-LANGKAH PENGERJAAN SOFTWARE

1. Tekan R Commander pada *desktop* lalu akan muncul tampilan seperti di bawah ini :



Gambar 5.9 Tampilan Awal R Commander

2. Ketikkan data pada *Script Window* seperti di bawah ini, setelah itu blok semua tulisan atau Ctrl+A dan klik submit/kirim, maka hasilnya akan terlihat pada *output window* seperti berikut :



Gambar 5.10 Tampilan *Output* R Commander

Contoh 5 :

Untuk mengetahui apakah keanggotaan dalam organisasi mahasiswa memiliki akibat buruk atau baik terhadap prestasi akademik seseorang, diadakan penelitian mengenai mutu rata-rata prestasi akademik. Berikut ini data selama periode 5 tahun

	Tahun				
	1	2	3	4	5
Anggota	7,0	7,0	7,3	7,1	7,4

Bukan Anggota	7,2	6,9	7,5	7,3	7,4

Ujilah pada taraf nyata 1%, apakah keanggotaan dalam organisasi mahasiswa berakibat buruk pada prestasi akademiknya dengan asumsi bahwa populasinya normal.

Penyelesaian :

1. H_0 : $\mu_d = 0$ H_1 : $\mu_d < 0$
2. Statistik Uji : t $\rightarrow$ karena sampel kecil
3. Arah Pengujian : 1 Arah
4. Taraf Nyata Pengujian

   α = 1% = 0,01
5. Titik Kritis

   db = n – 1 = 5 – 1 = 4

   Titik kritis $\rightarrow$ t(4; 0,01) = -3,747
6. Statistik Hitung

ANGGOTA	BUKAN ANGGOTA	D	d^2
7,0	7,2	-0,2	0,04
7,0	6,9	0,1	0,01
7,3	7,5	-0,2	0,04
7,1	7,3	-0,2	0,04
7,4	7,4	0	0
JUMLAH		-0,5	0,13

$$\bar{\mathrm{d}} = \frac{-0{,}5}{5} = -0{,}1$$

$$S_d^2 = \frac{0{,}13 - \frac{0{,}25}{5}}{4} = 0{,}02$$

$$S_d = \sqrt{0{,}02} = 0{,}14$$

$$\mathrm{t}_0 = \frac{\bar{\mathrm{d}}}{\frac{\mathrm{S_d}}{\sqrt{\mathrm{n}}}}$$

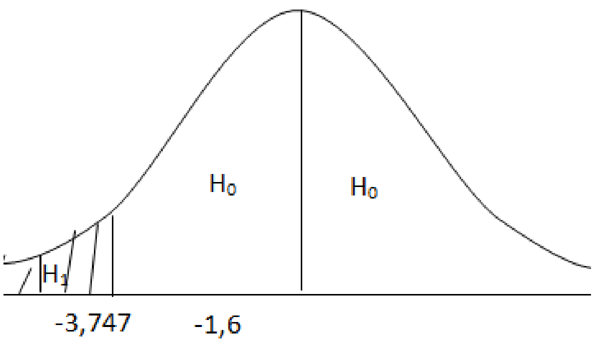
$$\mathrm{t}_0 = \frac{-0{,}1}{\frac{0{,}14}{5}} = -1{,}6$$

7. Kesimpulan :

   Karena, t_0 = -1,6 > t(4; 0,01) = -3,747, maka H_0 diterima.

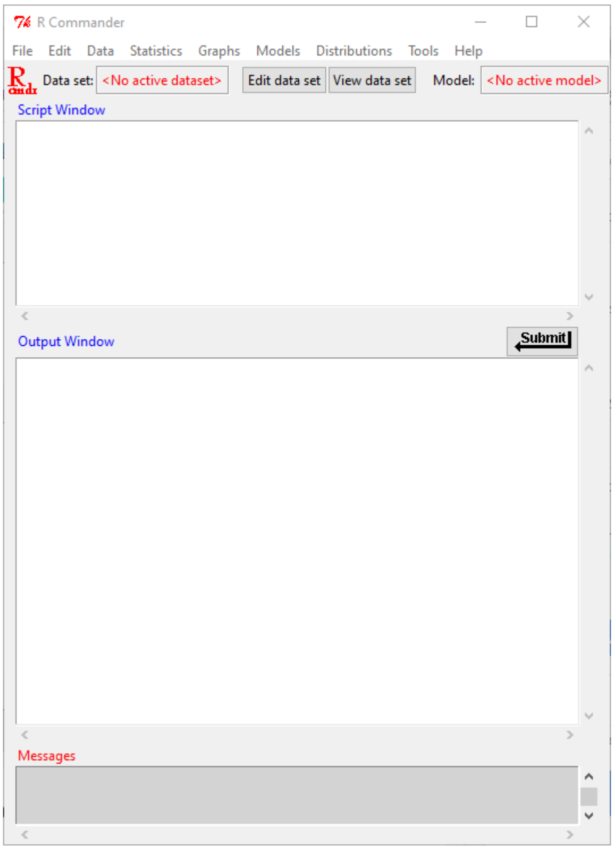
   H_0 diterima, H_1 ditolak.

   Jadi, keanggotaan organisasi bagi mahasiswa tidak memberikan pengaruh buruk terhadap prestasi akademik.



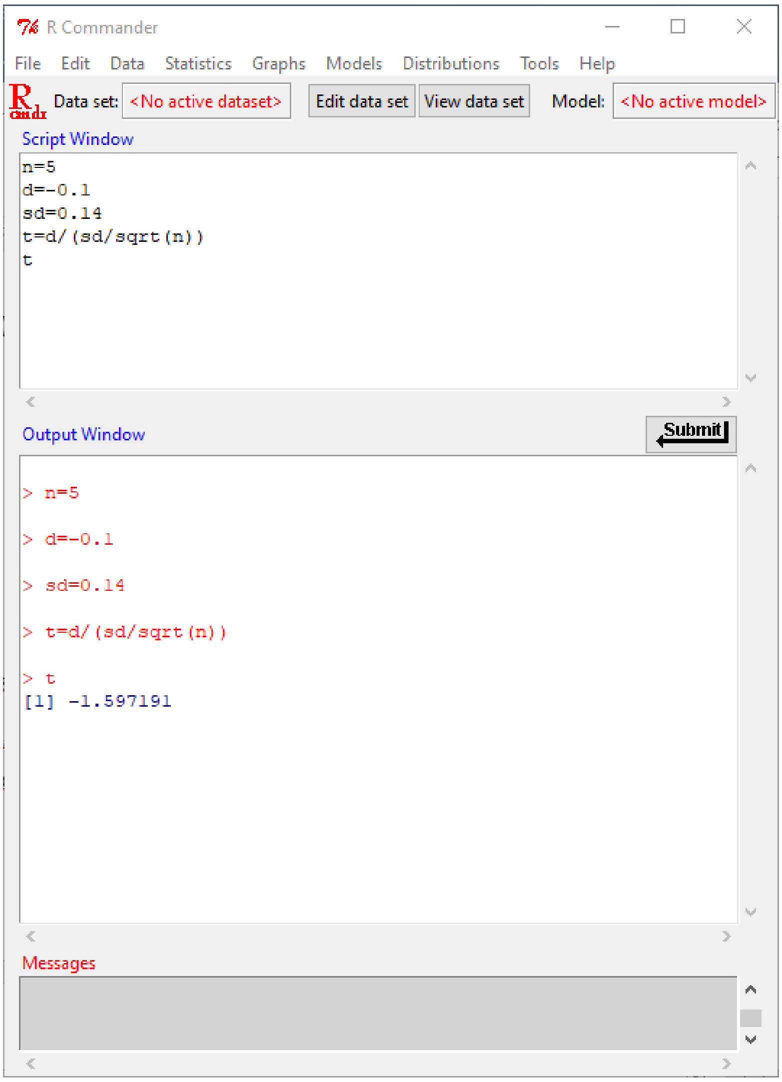
LANGKAH-LANGKAH PENGERJAAN SOFTWARE

1. Tekan R Commander pada *desktop* lalu akan muncul tampilan seperti di bawah ini :



Gambar 5.11 Tampilan Awal R Commander

2. Ketikkan data pada *Script Window* seperti di bawah ini, setelah itu blok semua tulisan atau Ctrl+A dan klik submit/kirim, maka hasilnya akan terlihat pada *output window* seperti berikut :



Gambar 5.12 Tampilan *Output* R Commander

5.4 Uji Hipotesis Satu Proporsi

H_0	Nilai Uji Statistik	H_1	Daerah Kritis
$P = P_0$	$Z = \dfrac{\hat{p} - P_0}{\sqrt{P_0 Q_0 / n}}$	$P \neq P_0$	$Z < -Z_{\alpha/2}$ atau $Z > Z_{\alpha/2}$
$P \leq P_0$		$P > P_0$	$Z > Z_\alpha$
$P \geq P_0$		$P < P_0$	$Z < -Z_\alpha$

$Q_0 = 1 - P_0$

Contoh 6:

Diantara 900 petani sebagai sampel acak petani di DIY, 610 orang adalah buruh tani. Dengan α = 0,05 akan diuji apakah proporsi buruh tani di DIY tidak kurang daripada 65%. Seandainya proporsi buruh tani pada populasi petani DIY melebihi 65%, diperlukan perubahan untuk memperbaiki dan meningkatkan taraf kehidupan populasi petani di DIY.

Penyelesaian :

Diketahui :

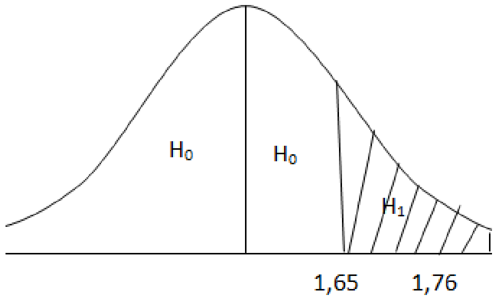
n = 900 $\quad$ $p = \frac{610}{900} = 0{,}678$

P_0 = 0,65 $\quad$ $Q_0 = 1 - P_0 = 1 - 0{,}65 = 0{,}35$

1. $H_0 : P \leq 0{,}65$ $\qquad$ $H_1 : P > 0{,}65$
2. Statistik Uji : Z $\rightarrow$ karena sampel besar
3. Arah Pengujian : 1 Arah
4. Taraf Nyata Pengujian = α = 5%
5. Titik Kritis $\rightarrow$ Z > $Z_{5\%}$ $\rightarrow$ Z > 1,65
6. Statistik Hitung
$$Z = \frac{\hat{p} - P_0}{\sqrt{P_0 Q_0 / n}} = \frac{0{,}678 - 0{,}65}{\sqrt{\frac{(0{,}65)(0{,}35)}{900}}} = 1{,}76$$
7. Kesimpulan : Z hitung = 1,76 > 1,65, H_1 diterima.

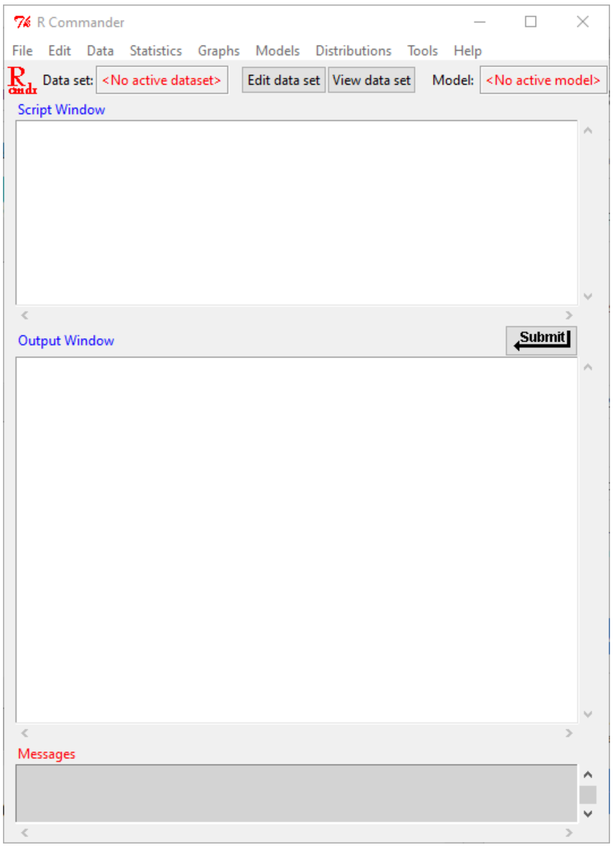
   H_0 ditolak, H_1 diterima

   Jadi, proporsi buruh tani di DIY > 65%, diperlukan perubahan untuk memperbaiki dan meningkatkan taraf kehidupan populasi petani di DIY.



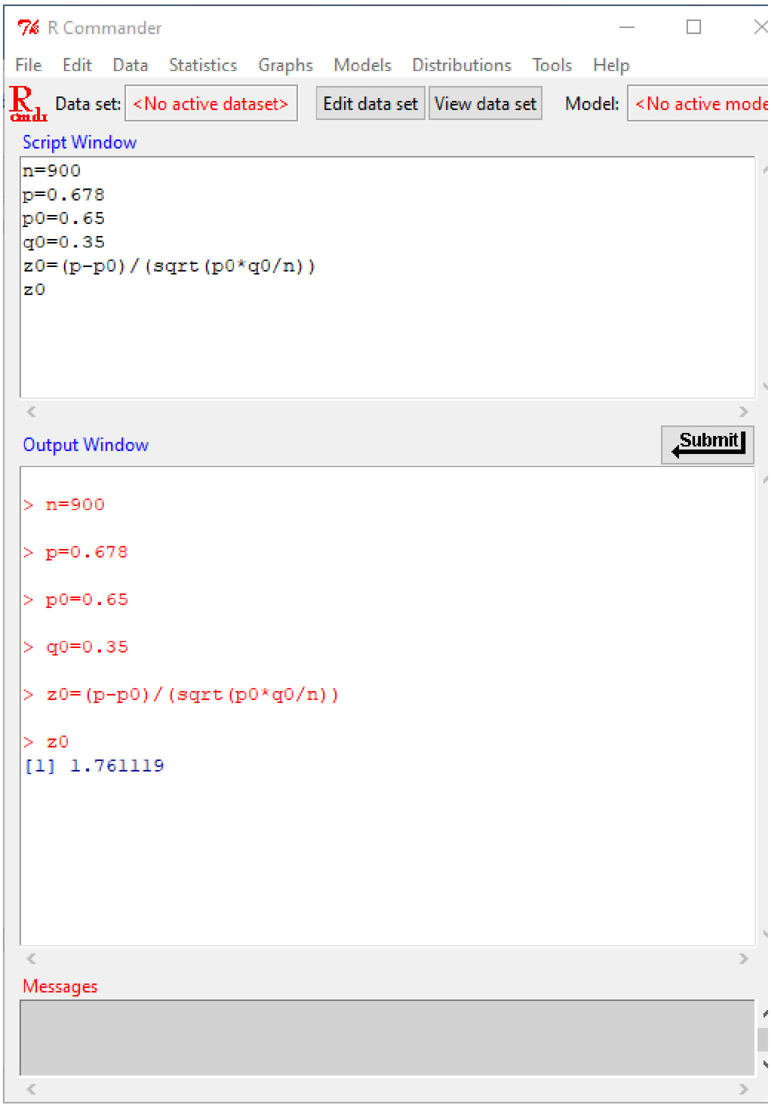
LANGKAH-LANGKAH PENGERJAAN SOFTWARE

1. Tekan R Commander pada *desktop* lalu akan muncul tampilan seperti di bawah ini :



Gambar 5.13 Tampilan Awal R Commander

2. Ketikkan data pada *Script Window* seperti di bawah ini, setelah itu blok semua tulisan atau Ctrl+A dan klik submit/kirim, maka hasilnya akan terlihat pada *output window* seperti berikut :



Gambar 5.14 Tampilan *Output* R Commander

5.5 Uji Hipotesis Beda Dua Proporsi

<table>
<tr><th>H_0</th><th>Nilai Uji Statistik</th><th>H_1</th><th>Daerah Kritis</th></tr>
<tr><td>$P_1 = P_2$</td><td rowspan="3">$Z = \dfrac{P_1 - P_2 - d_0}{\sqrt{\dfrac{P_1Q_1}{n_1} + \dfrac{P_2Q_2}{n_2}}}$</td><td>$P_1 \neq P_2$</td><td>$Z < -Z_{\alpha/2}$ atau $Z > Z_{\alpha/2}$</td></tr>
<tr><td>$P_1 \leq P_2$</td><td>$P_1 > P_2$</td><td>$Z > Z_\alpha$</td></tr>
<tr><td>$P_1 \geq P_2$</td><td>$P_1 < P_2$</td><td>$Z < - Z_\alpha$</td></tr>
</table>

Contoh :

Seorang fitopatologi mengadakan percobaan dua macam obat anti hama. Obat pertama diberikan pada 100 tanaman dan ternyata 80 tumbuhan menunjukkan sehat tanpa hama. Obat kedua diberikan pada 150 tanaman dan ternyata 75 tumbuhan menunjukkan sehat tanpa hama. Apakah ada perbedaan antara obat pertama dan obat kedua? Ujilah dengan taraf nyata 5%!

Penyelesaian :

Diketahui :

$n_1 = 100$ $\qquad$ $n_2 = 150$

$P_1 = \frac{80}{100} = 0{,}8$ $\qquad$ $P_2 = \frac{75}{150} = 0{,}5$

$Q_1 = 1 - P_1 = 1 - 0{,}8 = 0{,}2$ $\qquad$ $Q_2 = 1 - P_2 = 1 - 0{,}5 = 0{,}5$

1. $H_0 : P_1 = P_2$ $\qquad$ $H_1 : P_1 \neq P_2$
2. Statistik Uji : Z $\rightarrow$ karena sampel besar
3. Arah Pengujian : 2 Arah
4. Taraf Nyata Pengujian

   $\alpha = 5\% = 0{,}05$

   $\alpha/2 = 2{,}5\% = 0{,}025$
5. Titik Kritis

   $Z < -Z_{\alpha/2}$ atau $Z > Z_{\alpha/2}$

   $Z < -Z_{0{,}025}$ atau $Z > Z_{0{,}025}$

   $Z < -1{,}96$ atau $Z > 1{,}96$

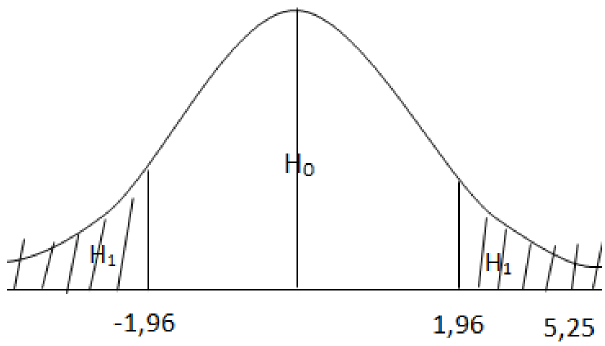
6. Statistik Hitung

$$Z = \frac{P_1 - P_2 - do}{\sqrt{\frac{P_1Q_1}{n_1} + \frac{P_2Q_2}{n_2}}} = \frac{0{,}8 - 0{,}5 - 0}{\sqrt{\frac{(0{,}8)(0{,}2)}{100} + \frac{(0{,}5)(0{,}5)}{150}}} = 5{,}25$$

7. Kesimpulan : Z hitung = 5,25 > 1,96

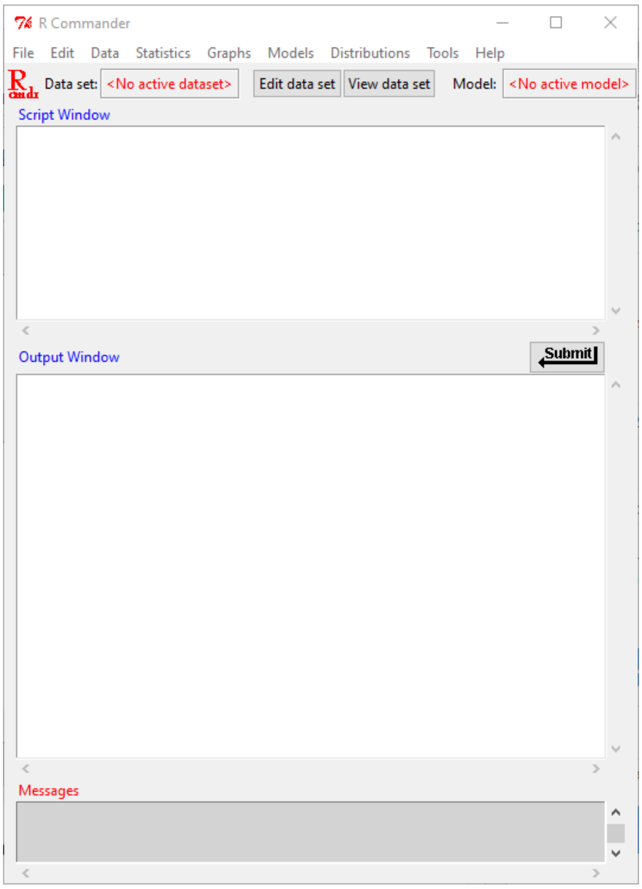
   H_0 ditolak, H_1 diterima.

   Jadi, tidak ada perbedaan antara obat pertama dengan obat kedua.



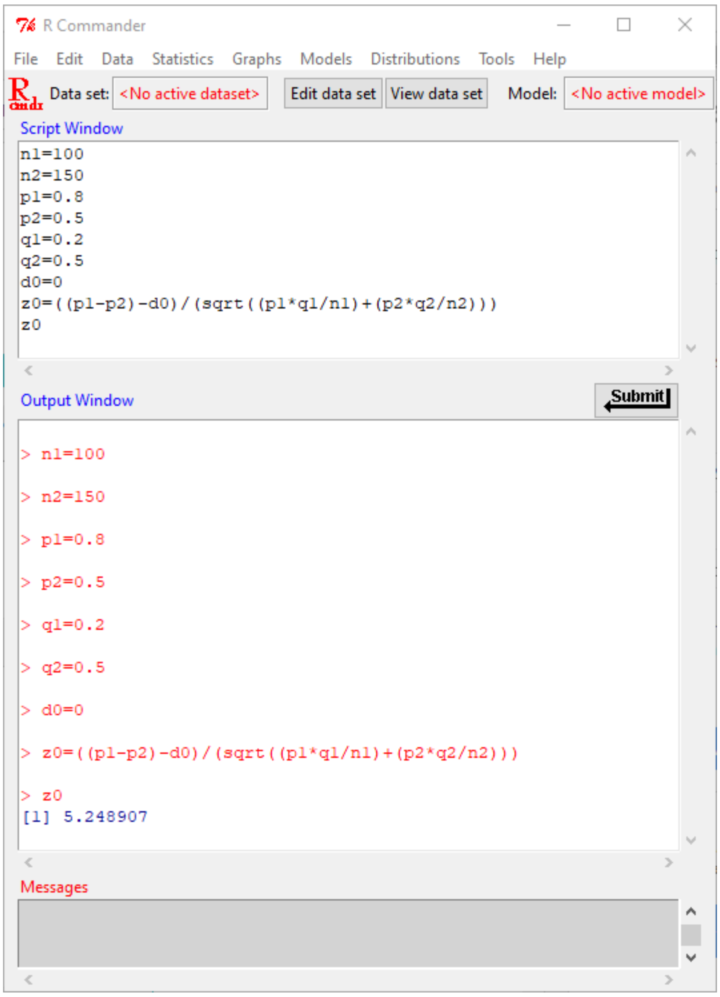
LANGKAH-LANGKAH PENGERJAAN SOFTWARE

1. Tekan R Commander pada *desktop* lalu akan muncul tampilan seperti di bawah ini :



Gambar 5.15 Tampilan Awal R Commander

2. Ketikkan data pada *Script Window* seperti di bawah ini, setelah itu blok semua tulisan atau Ctrl+A dan klik submit/kirim, maka hasilnya akan terlihat pada *output window* seperti berikut :



Gambar 5.16 Tampilan *Output* R Commander

Referensi :

[1] Walpole, Ronald E. (1995). *Pengantar Statistika*. Jakarta: Gramedia

[3] Spiegel. R.M. (2004).*Teori dan Soal - Soal Statistik.* Jakarta: Erlangga.

[4] Sugiyono. (2019). *Statistika Untuk Penelitian*. Bandung: Alfabeta.

[5] Lind, Douglas, William G. Marchal, Samuel A. Wathen. 2006. *Basic Statistics for Bussiness and Economics* (5^{th} edition). New York: The McGraw-Hill Companies